

STUK B-231/ HELMIKUU 2019

Varautuminen säteilytilanteisiin ja poikkeavat tapahtumat

Kolmannesvuosiraportti 3/2018
toim. Sari Julin

Sisällysluettelo

1	Yhteenveto.....	1
2	Johdanto	1
3	Yhteydenotot kotimaisilta ydinlaitoksilta	2
3.1	Loviisa.....	2
3.2	Olkiluoto	2
4	Säteilyn käyttö- ja säteilylähdetapahtumat Suomessa.....	2
5	Ulkoisen säteilyn havainnot.....	3
6	Ulkoilman radioaktiiviset aineet.....	4
7	Säteilyvalvonta Suomen rajoilla	5
8	Tapahtumia ulkomailla	5
9	Valmiusharjoitukset, yhteyskokeilut, testit ja koestukset.....	5
9.1	Valmiusharjoitukset.....	5
9.2	Yhteydenotot, testit ja koestukset.....	6
10	Muut yhteydenotot päivystäjään.....	7
11	Muut merkittävät tapahtumat valmiustoiminnassa vuonna 2018	7
12	Yhteenveto yhteydenotoista päivystäjään vuonna 2018.....	9
	STUK-B-sarjan julkaisuja	10

Avainsanat: varautuminen säteilyvaaraan, valmiustoiminta, valmius, ydinvoimalaitos, säteilyn käyttö, säteilylähde, ulkoinen säteily, säteilyvalvonta, päivystys, valmiusharjoitus

Kuvat:

s. 1: STUK

s. 2: TVO Oyj

ISBN 978- 952-309-430-7 (pdf)

ISSN 2243-1896

Valmiusyksikkö
toim. Sari Julin

12.2.2019

Julkinen

1 Yhteenveto

Vuoden 2018 syys-joulukuun aikana ei ollut tilanteita, jotka olisivat vaarantaneet väestön tai ympäristön säteilyturvallisuutta ja antaneet aiheutta ryhtyä suojelutoimenpiteisiin Suomessa. Säteilytilanne oli Suomessa normaali.

Kyseisenä ajanjaksona oli kuitenkin useita tapahtumia, joiden johdosta STUKin oli tarpeen käynnistää selvitykset tapahtuman mahdollisesta turvallisuusmerkityksestä.

1.9.–31.12.2018 välisenä aikana STUKin päivystäjään otettiin yhteyttä 78 kertaa.

2 Johdanto

Tämä raportti käsittelee Säteilyturvakeskuksen varautumista säteilytilanteisiin ja poikkeavia tapahtumia 1.9.–31.12.2018 välisenä aikana. Lisäksi raportissa on yhteenveto STUKin varautumisesta säteilyvaaraan sekä pidetyistä harjoituksista vuonna 2018.

STUKissa on suunnitelmat ja toimintaohjeet säteilyvaaratilanteen varalle. Vaaratilanteessa tarvittavia tehtäviä harjoitellaan säännöllisesti.

STUKin päivystäjä ottaa vastaan kaikki säteilyyn ja ydinturvallisuuteen liittyvät kiireelliset ilmoitukset ja toiminta käynnistyy 15 minuutin kuluessa kaikkina vuorokauden aikoina.



STUKin toimitalo Laippatiellä.

Valmiusyksikkö
toim. Sari Julin

12.2.2019

Julkinen

3 Yhteydenotot kotimaisilta ydinlaitoksilta

3.1 Loviisa

Loviisan ydinvoimalaitokselta vastaanotettiin kaksi (2) ilmoitusta STUKin päivystäjälle, jotka liittyivät tilapäisiin poikkeamiin teknisistä käyttöehdoista. Tapahtumista kerrotaan tarkemmin ydinenergian käytön turvallisuusvalvonnan kolmannesvuosiraportissa.

Tapahtumat eivät vaarantaneet laitoksen, ympäristön tai ihmisten turvallisuutta.

3.2 Olkiluoto

Olkiluodon ydinvoimalaitokselta otettiin yhteyttä STUKin päivystäjään neljä (4) kertaa. Ilmoitukset liittyivät vikoihin ja turvallisuusteknisiin käyttöehtoihin liittyvään poikkeamaan. Tapahtumista kerrotaan tarkemmin ydinenergian käytön turvallisuusvalvonnan kolmannesvuosiraportissa.

Tapahtumat eivät vaarantaneet laitoksen, ympäristön tai ihmisten turvallisuutta.



Olkiluodon rakenteilla oleva 3-yksikkö talvella 2015.

4 Säteilyn käyttö- ja säteilylähdetapahtumat Suomessa

STUKin päivystäjä vastaanotti vuonna 2018 syys-joulukuun aikana yhdeksän (9) ilmoitusta säteilyn käyttöön tai säteilylähteisiin liittyvistä poikkeavista tapahtumista Suomessa. Ilmoitukset olivat säteilylähteisiin liittyviä poikkeamatilanteita.

Osassa tapahtumista esimerkiksi romumetallin joukosta oli tunnistettu säteilyä tai säteilylähde. Merkittävin tapahtuma oli marraskuun 9. päivänä, kun Eurajoella löydettiin

Valmiusyksikkö
toim. Sari Julin

12.2.2019

Julkinen

romukuormien vastaanotossa yrityksen käyttämän säteilyvalvontaportin avulla hylätty säteilylähde. Yrityksen yhteydenoton ja omien mittausten jälkeen pelastuslaitos ja poliisi varmistivat vielä tilanteen turvallisuuden. Tapahtuma ei aiheuttanut vaaraa ihmisille tai ympäristölle. Lähde otettiin talteen ja saatiin turvallisesti jatkokäsittelyyn. Oheisessa STUKin tiedotteessa asiasta tarkemmin.

<https://www.stuk.fi/-/helsingista-aurajoele-romun-seassa-paatynyt-sateilylahde-pysyi-suojuksensa-sisalla-eika-aiheuttanut-vaaraa>

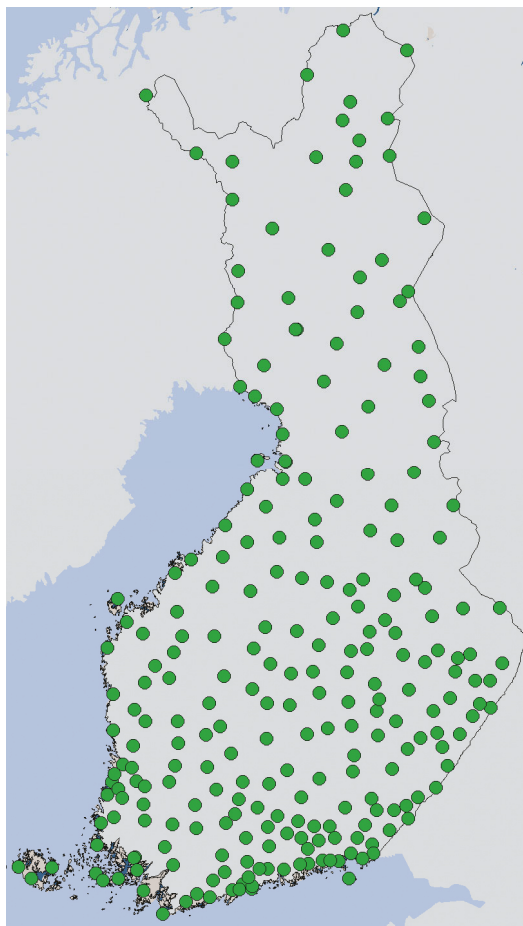
Poikkeavia tilanteita syntyi myös silloin, kun romumetallin joukossa oleva säteilylähde päätyy sulatukseen asti. Kyseessä olivat amerikumia sisältävät säteilylähteet, joita on romun seasta ollut vaikea havaita säteilymittauksella. Säteilylähteen sulaminen havaittiin tuotantolaitoksella, ja tällöin tuotantohenkilöstöä joutuu käyttämään henkilösuoja-aimia ja huolehtimaan kuona-aineisiin päätyneestä radioaktiivisuudesta. STUK raportoi ongelmista kansainvälisesti ja julkaisi asiasta 16.10.2018 myös tiedotteen, jolla pyrittiin kiinnittämään huomiota hylättyjen säteilylähteiden ongelmaan.

<https://www.stuk.fi/-/kolme-radioaktiivista-amerikum-lahdetta-sulatukseen-torniossa-lyhyen-ajan-sisalla>

5

Ulkoisen säteilyn havainnot

STUK seuraa radioaktiivisten aineiden pitoisuutta ilmassa, vedessä, laskeumassa, elintarvikkeissa ja ihmisissä. Säteilytilannetta seurataan jatkuvasti koko maassa ja pienistäkin muutoksista saadaan tieto välittömästi.



Ulkoisen säteilyn annosnopeutta valvotaan reaaliaikaisella ja kattavalla mittausasemaverkolla. STUKin ja paikallisten pelastusviranomaisten ylläpitämään automaattiseen valvontaverkkoon kuuluu 256 mittausasemaa. Verkkoon on lisäksi liitetty ydinvoimalaitosten hallinnoimat laitosten ympäristössä sijaitsevat mittausasemat. Ilmatieteen laitos ja Puolustusvoimat seuraavat annosnopeutta yhteensä yli sadalla havaintoasemalla.

STUK on asentanut automaattiseen mittausverkkoon 23 spektrometriä, jotka sijaitsevat Loviisan ja Olkiluodon ympäristössä, Värriössä ja Nuorgamissa Lapissa sekä Helsingissä. Spektrometreillä pystytään havaitsemaan huomattavasti pienemmät muutokset säteilytasossa kuin ulkoisen säteilyn mittareilla, ja lisäksi hälytyksen aiheuttava radionuklidi voidaan tunnistaa.

*Suomen automaattisen
säteilyvalvontaverkon mittausasemat*

Valmiusyksikkö
toim. Sari Julin

12.2.2019

Julkinen

Suomessa ulkoisen säteilyn tausta-annosnopeus vaihtelee välillä 0,05–0,3 mikrosievertiä tunnissa (mikroSv/h). Annosnopeuteen vaikuttavat maaperä, vuodenaika ja säätila. Jokaisella mittaus-asemalla on asemakohtainen, olosuhteisiin mukautuva ja vallitsevan säteilytason juuri ylittävä hälytysraja, Hälytysrajan ylittävistä tuloksista STUKin päivystäjä saa heti tiedon. Tieto hälytysrajan ylityksestä on myös siinä hätäkeskuksessa, jonka alueella asema sijaitsee. Hälytyksen syyn selvittäminen alkaa välittömästi.

Leningradin ydinvoimalaitoksen laitosalueella ja ympäristössä on yhteensä 26 ulkoisen säteilyn mittausasemaa. Tällä hetkellä 16 mittausaseman tulokset tulevat Suomeen satelliitin välityksellä. Myös näiltä asemilta tieto tulee samalla tavalla kuin Suomen asemilta suoraan STUKin päivystäjälle.

STUKin päivystäjä vastaanotti yhteensä neljä ilmoitusta liittyen ulkoisen säteilyn valvontaan Suomesta. Näistä kolme liittyi TVO:n valvontaverkon kalibrointeihin. Neljäs oli STUKin itsensä tekemä testi.

Ympäristön säteilyvalvonta ja poikkeavat tapahtumat STUKin valvontaverkossa kuvataan yksityiskohtaisemmin STUK-B -sarjan vuosiraportissa ”Ympäristön säteilyvalvonta Suomessa - vuosi-raportti 2018”. Tässä raportissa kuvataan vain STUKin päivystäjälle tulleet ilmoitukset.

6 Ulkoilman radioaktiiviset aineet

STUKilla on ilmanäytteiden keräysasema kahdeksalla eri paikkakunnalla. Ulkoilman sisältämät radioaktiiviset aineet kerätään imemällä suuri määrä ilmaa suodattimien läpi. Suodattimiin pidähtyneet radioaktiiviset aineet analysoidaan laboratoriossa. Lasikuitusuodatin kerää radioaktiivisia aineita sisältävät hiukkaset ja aktiivihilisuodatin pidättää erityisesti kaasumaisen jodin.

Menetelmällä havaitaan radioaktiiviset aineet erittäin tarkasti. Havaitsemisraja on alle yksi mikrobequereliä kuutiometrissä ilmaa. Tämä tarkoittaa yhtä radioaktiivista hajoamista kuutiometrissä ilmaa 1 000 000 sekunnissa eli 11,6 vuorokauden aikana. Kaikki poikkeavat havainnot ympäristön säteilyvalvonnassa julkaistaan STUKin verkkosivuilla. Valtakunnallisen säteilyvalvonnan tulokset esitetään STUK-B -sarjan vuosiraportissa ”Ympäristön säteilyvalvonta Suomessa - vuosi-raportti 2018”.

Ulkoilmasta havaittiin syys-joulukuun välisenä aikana vähäisiä määriä koboltti-60:tä sekä I-131:tä. Jodia käytetään yleisesti lääketieteessä kilpirauhasen liikatoiminnan ja kilpirauhassyövän hoidossa ja sitä valmistetaan monissa maissa eri puolilla maapalloa. Koboltti-60:tä syntyy muun muassa ydinlaitosten käytön yhteydessä.

Ulkoilmasta kerätyissä hiukkasnäytteissä havaitaan lisäksi säännöllisesti cesium-137:ää, joka on suurimmalta osin peräisin vuonna 1986 tapahtuneesta Tshernobylin ydinvoimalaitosonnettomuudesta. Cesiumin pitoisuudet ulkoilmassa ovat erittäin pieniä eikä niillä ole vaikutusta ihmisen terveyteen.

Valmiusyksikkö
toim. Sari Julin

12.2.2019

Julkinen

Taulukko: Havainnot keinotekoisista radioaktiivisista aineista syys-joulukuussa 2018.

Paikkakunta	Keräysjakso	Aine	Pitoisuus mikroBq/m ³ (epävarmuus %)
Helsinki	6.9.-13.9.	jodi-131	1.2 (13)
Kotka	27.8.-17.9.	koboltti-60	0.1 (14)
		jodi-131	0.3 (23)
Kotka	30.10.-5.11.	koboltti-60	0.3 (9)

7 Säteilyvalvonta Suomen rajoilla

Vuonna 2018 syys-joulukuussa STUKin päivystäjä sai tullilta 30 ilmoitusta poikkeavista havainnoista Suomen rajojen säteilyvalvonnassa. Todellisuudessa poikkeavia säteilyhavaintoja on enemmän, mutta tullit hoitaa ne itsenäisesti.

Tullin ilmoittamat poikkeamat liittyvät henkilöiden, ajoneuvojen tai rahdin säteilyvalvontalaitteistojen hälytyksiin, häiriöihin tai harjoituksiin. Finnairin uuden rahtiterminaalin käyttöönottoon liittyen yhteydenottoja on tullut tavanomaista enemmän, mutta nämä ovat liittyneet paljolti käynnistymisvaikeuksiin säteilyvalvontajärjestelyjen osalta.

Valvonnasta tulevista hälytyksistä STUKin päivystäjä käynnistää tarvittaessa STUKin tarkemmat jatkotoimet hälytyksen syyn tarkemmasta analysoinnista tai sopii Tullin kanssa menettelyistä tilanteen hoitamiseksi. Valvonnassa ei havaittu säteilyturvallisuuteen vaikuttavia merkittäviä poikkeamia.

8 Tapahtumia ulkomailla

Syys-joulukuussa 2018 oli seitsemän (7) poikkeavaa tapahtumaa ulkomailla, jotka edellyttivät STUKin päivystäjän informointia. Ilmoitukset liittyivät ilmoituksiin Euroopassa havaituista lievästi kontaminoituneista tuotteista sekä ilmoituksista luonnononnettomuuksista, kuten maanjäristyksistä ja hurrikaaneista. Mitkään tapahtumat eivät uhanneet ydinlaitosten turvallisuutta.

9 Valmiusharjoitukset, yhteyskokeilut, testit ja koestukset

9.1 Valmiusharjoitukset

Vuoden 2018 syys-joulukuussa STUKin päivystäjä vastaanotti 10 valmiusharjoituksiin liittyvää ilmoitusta. Yksi ilmoitus koski Olkiluodon ydinlaitoksen vuotuista valmiusharjoitusta ja kolme ilmoituksista turvajärjestelyharjoituksista Olkiluodon tai Loviisan ydinlaitoksilla. Tutkimusreaktori FöR:n valmiusharjoituksesta saatiin yksi ilmoitus. Lentokentällä toteutetuista harjoituksista otettiin STUKin päivystäjään yhteyttä kaksi kertaa.

STUK osallistui valmiusorganisaatiollaan ainoastaan Olkiluodon ydinlaitoksen vuotuisen OLKI 18 -harjoitukseen. Muissa harjoituksissa päivystäjä vastaanotti tiedot ja välitti ne eteenpäin organisaatiossa.

Näiden lisäksi STUKin päivystäjä vastaanotti kaksi ilmoitusta IAEA:lta liittyen ulkomaisiin harjoituksiin sekä yhden tiedustelun koulutustilaisuuden järjestämiseksi.

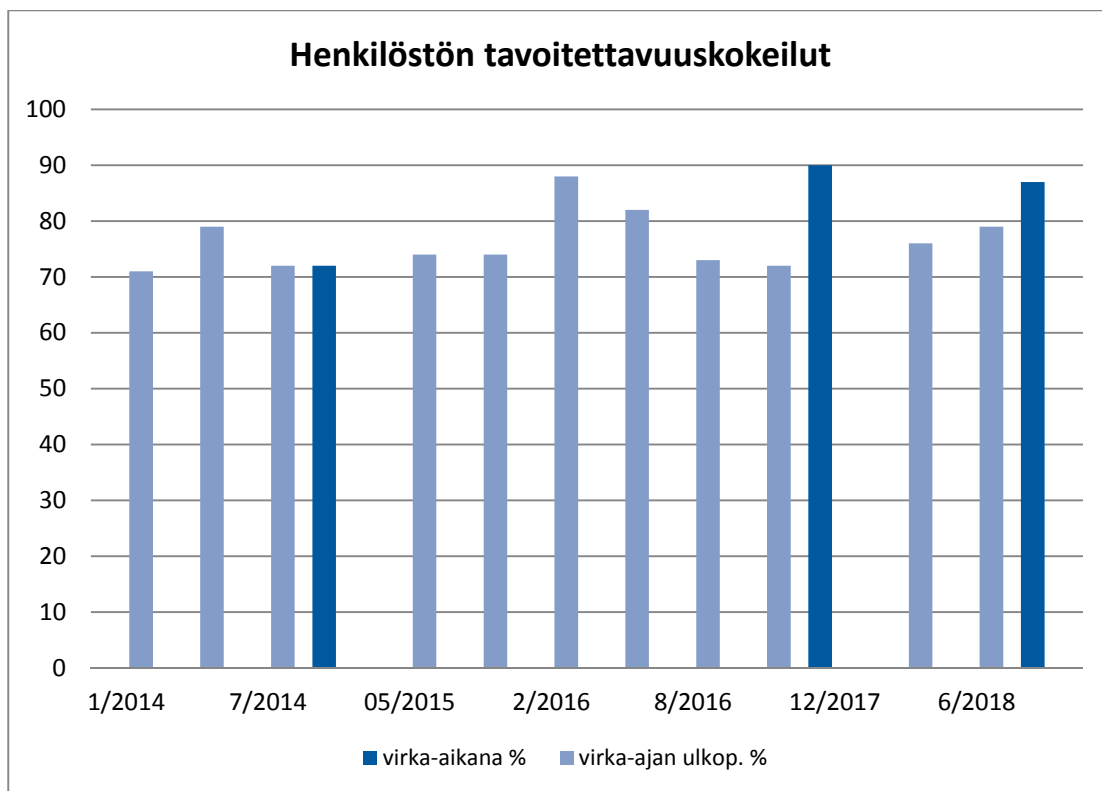
9.2 Yhteyskokeilut, testit ja koestukset

Vuoden 2018 syys-joulukuussa STUKin päivystäjä vastaanotti neljä kansainvälistä yhteyskokeilua, joihin edellytettiin nopeaa vastausta. Kaksi yhteyskokeiluista tuli Islannista ja Norjasta. Loput kaksi olivat EU-komission kaikille EU:n hälytysjärjestelmään liittyneille maille tehty testi sekä IAEA:n suorittama yhteyskokeilu. STUKin päivystäjä vastasi kaikkiin yhteyskokeiluihin 30 minuutin tavoiteajassa.

Olkiluodon ydinvoimalaitos testasi viikoittain ja Loviisan ydinvoimalaitos kerran kuukaudessa suoria tiedonsiirtoyhteyksiä voimalaitoksen ja STUKin valmiuskeskuksen välillä.

Tavoitettavuuskokeilu marraskuussa 2018

STUKin hälytyslistalla on noin 250 henkilöä, joiden gsm-puhelimiin saadaan lähes samanaikaisesti ja helposti yhteys vapaamuotoisella tekstiviestillä ja puhelinsoitolla. STUK on testannut henkilöstön tavoitettavuutta yli 20 vuoden aikana muutaman kerran vuodessa ennalta ilmoittamattomana ajankohtana. STUKin henkilöstön tavoitettavuutta testattiin marraskuussa virka-aikana. Puolen tunnin sisällä yhteydenottoon vastasi 188 henkilöä eli noin 78 % testatuista. Kahden tunnin sisällä työpaikalla olisi ollut 149 henkilöä eli noin 62 % testatuista. Valmiusorganisaatio olisi saatu käynnistettyä tavoiteajassa.



Henkilöstön tavoitettavuuskokeilujen tulokset 2014 – 2018.

Valmiusyksikkö
toim. Sari Julin

12.2.2019

Julkinen

10 Muut yhteydenotot päivystäjään

Muut päivystäjän vastaanottamat viestit liittyivät kotimaisten yhteistyökumppaneiden eri aiheista lähettämiin tilannekatsauksiin sekä muihin yhteydenottoihin STUKiin.

11 Muut merkittävät tapahtumat valmiustoiminnassa vuonna 2018**Varautuminen**

Vapaaehtoinen säteilymittausjoukkue on STUKin aloitteesta vuonna 2018 perustettu vapaaehtoistoimijoista koostuva ryhmä. Joukkueen tarkoituksena on toimia viranomaisen apuna laajassa säteilyvaaratilanteessa täydentämässä viranomaisten mittauskykyä. Koulutusjärjestelyissä tukeudutaan Maanpuolustuskoulutusyhdistyksen (MPK) tukeen ja mittauskykyä rakennetaan yhteistyössä Huoltovarmuuskeskuksen (HVK) kanssa. Keväällä 2018 järjestettiin ensimmäinen kurssi, joka toimi myös konseptin pilottina. Toinen kurssi toteutettiin syksyllä suurelta osin pilottikurssin pohjalta sekä vapaaehtoisten itsensä toimiessa koulutustehtävissä. Koulutukset jatkuvat vuonna 2019 ja tavoitteena on testata toimintaa tähän soveltuvassa harjoituksessa.

Sisäministeriö aloitti vuonna 2018 säteilymittausstrategiatyön, jossa on tarkoituksena kartoittaa eri toimijoiden säteilymittauskyky sekä ihmisten suojaamisen ja yhteiskunnan toiminnan kannalta tarvittavat säteilymittausten kohteet laajassa säteilyvaaratilanteessa. Työn tavoitteena on saada kerättyä kokonaiskäsitys Suomessa käytössä olevasta mittauskapasiteetista ja sen kehitystarpeet sekä määrittää säteilymittaustoiminnan linjat Suomessa. Työn on tarkoitus valmistua vuoden 2019 aikana.

STUK on ollut mukana päivittämässä kansallista riskiarviota ja toimittanut oman toimialaansa koskevat yhteenvedot uhkista ja niiden seurausvaikutuksista. Nämä koskivat ydinaseen käyttöä, säteily- ja ydinonnettomuutta sekä ydin- ja säteilyturvallisuuteen liittyviä tahallisia tekoja.

Valmiusorganisaation osaamisen varmistamiseksi STUK on panostanut valmiuskoulutuksen tehostamiseen ja organisointiin. Koulutuksessa käytetään hyväksi verkkopohjaista koulutusta yleisistä STUKin ja valmiusorganisaation toimintaryhmien säteilyvaaran aikaisista tehtävistä sekä annetaan henkilökohtaista koulutusta omaan tehtävään. Lisäksi vuoden 2018 aikana on päivitetty valmiuskäsikirjan ohjeita ja täydennetty sitä muun muassa kyberturvallisuussuunnitelmalla. Myös valmiustilanteiden aikaisen toiminnan sekä valmiuskeskuksen tietoturvallisuutta on parannettu.

Valmiusyksikkö
toim. Sari Julin

12.2.2019

Julkinen

Harjoitukset

Vuotuinen Loviisan voimalaitoksen harjoitus pidettiin 29.5.2018. Harjoituksen päivämäärää ei kerrottu ennalta eikä osallistujia nimetty harjoitukseen etukäteen. Tällä haluttiin testata organisaatioiden kykyä käynnistää toimintansa yllätyksellisessä tilanteessa. Lisäksi harjoituksessa arvioitiin muun muassa tilannekuvan muodostamisen ja yhteydenpidon onnistumista sekä viestintää tilanteesta viranomaisille kotimaassa ja ulkomailla sekä medialle. Virka-aikana käynnistynyt harjoitus sujui STUKissa pääsääntöisesti hyvin, mutta toi esille parannettavia kohteita, esimerkiksi tarpeen sisällyttää muihin sopiviin harjoituksiin kenttä- ja laboratoriotointojen käynnistäminen. Myös vuoronvaihdon suunnittelu toiminnan käynnistyessä on syytä ottaa mukaan harjoituksiin.

Olkiluodon voimalaitoksen vuotuinen harjoitus pidettiin 19.9.2018. Harjoitus oli haastava sisältäen kahden laitoksen vikaantumisen sekä useita samanaikaisia turvajärjestelytilanteita. Harjoitus alkoi merkittävästi ennen virka-aikaa, jolloin myös toiminnan käynnistymistä virka-ajan ulkopuolella voitiin testata. Harjoitus toi esille tarpeen kehittää lisää yhteistyötä eri toimijoiden, esimerkiksi poliisin, kanssa tilannekuvan yhteneväisyyden varmistamiseksi. Lisäksi esille nousi pieniä tarpeita STUKin omien toimintamallien ja ohjeiden päivittämisestä.

STUK osallistui Tieto 18 -kyberturvallisuusharjoitukseen. Harjoituksessa nousi esille erityisesti tiedon jakaminen toimijoiden välillä sekä yhteistyö tilanteessa, jossa tietojärjestelmiin kohdistetaan laajasti hyökkäyksiä. Lisäksi STUK osallistui julkisen hallinnon yhteiseen tietoturvaharjoitukseen Taisto18.

Valmiusyksikkö
toim. Sari Julin

12.2.2019

Julkinen

12 Yhteenveto yhteydenotoista päivystäjään vuonna 2018

STUKin päivystäjät raportoivat vuoden 2018 aikana yhteensä 203 kertaa eli noin 4 kertaa viikossa erilaisista yhteydenotoista. Suuri osa näistä ovat normaaleja havaintoja esimerkiksi säteilyn käytöstä tai Suomen rajoilla tehtävästä säteilyvalvonnasta. Yhteenveto näistä hälytyssignaaleista on alla olevassa taulukossa.

Taulukko: Päivystäjän raportoimat yhteydenotot ja tapaukset vuosina 2014–2018.

Tapaus	2014	2015	2016	2017	2018
Yhteydenotot kotimaisilta ydinlaitoksilta (viat, tapahtumat ja muut yhteydenotot)	25	19	20	27	27
Säteilyn käyttö ja säteilylähdetapahtuma Suomessa	7	5	4	4	10
Ympäristön säteilyvalvonta Suomessa	37	31	21	13	16
• laitteiden vikaantuminen, testit	25	28	17	11	13
• muut hälytykset ¹⁾	12	3	4	2	3
Säteilyvalvonta Suomen rajoilla ja kuljetukset (henkilö- ja tavaraliikenne)	24	13	24	62	61
Muut tapahtumat Suomessa	1	1	3	2	1
Tapahtumat ulkomailla	18	28	25	19	5
• ydinlaitostapahtumat	6	11	11	8	0
• säteilyn käyttö- ja säteilylähdetapahtumat	9	9	3	4	0
• rajavalvonta ja kuljetukset	1	2	5	2	2
• säteilyhavainto	0	1	1	1	1
• säteilyhavainto	2	5	5	4	2
• muu tapahtuma ulkomailla					
Seismiset tapaukset (maanjäristykset ydinvoimalaitosten lähellä, Luova-ilmoitukset, ydinkoevalvonta yms.)	1	1	10	6	5
Kansainväliset ja kotimaiset yhteyskokeilut, testit, koestukset ja valmiusharjoitukset ²⁾	31	32	37	25	36
Muut yhteydenotot päivystäjään	42	12	14	17	42
Yhteensä	168	142	158	175	203

¹⁾ Säteilytason lyhytaikainen nousu, joka johtuu esim. säteilylähteen viemisestä mittarin läheisyyteen, röntgenkeilan osumisesta mittariin yms.

²⁾ Vain ne valmiusharjoitukset, joissa päivystäjä on ollut mukana.

Valmiusyksikkö
toim. Sari Julin

12.2.2019

Julkinen

STUK-B-sarjan julkaisuja

STUK-B 230 Julin S (toim.) Varautuminen säteilytilanteisiin ja poikkeavat tapahtumat. Kolmannesvuosiraportti 2/2018.

STUK-B 229 Pastila R (ed.). Radiation practices. Annual report 2017.

STUK-B 228 Julin S (toim.) Varautuminen säteilytilanteisiin ja poikkeavat tapahtumat. Kolmannesvuosiraportti 1/2018.

STUK-B 227 Liukkonen J (toim.). Isotooppitutkimukset ja -hoidot Suomessa 2015.

STUK-B 226 Vesterbacka P (toim.). Ympäristön säteilyvalvonta Suomessa. Vuosiraportti 2017. – Strålningsövervakning av miljön i Finland. Årsrapport 2017. – Surveillance of Environmental Radiation in Finland. Annual Report 2017.

STUK-B 225 Kainulainen E (ed.). Regulatory oversight of nuclear safety in Finland. Annual report 2017.

STUK-B 224 Pastila R (toim.). Pastila R (toim.). Säteilyn käyttö ja muu säteilylle altistava toiminta. Vuosiraportti 2017.

STUK-B 223 Kainulainen E (toim.). Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonta. Vuosiraportti 2017.

STUK-B 222 Okko O (ed.). Implementing nuclear non-proliferation in Finland. Regulatory control, international cooperation and the Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty. Annual report 2017.

STUK-B 221 Julin S (toim.). Varautuminen säteilytilanteisiin ja poikkeavat tapahtumat. Kolmannesvuosiraportti 3/2017.

STUK-B 220 Julin S (toim.). Varautuminen säteilytilanteisiin ja poikkeavat tapahtumat. Kolmannesvuosiraportti 2/2017.

STUK-B 219 Nylund R. Pulssiröntgenlaitteet teollisuus- ja tutkimuskäytössä.

STUK-B 218 Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management. 6th Finnish National Report as referred to in Article 32 of the Convention.

STUK-B 217 Pastila R (ed.). Radiation practices. Annual report 2016.

STUK-B 216 Julin S (toim.). Varautuminen säteilytilanteisiin ja poikkeavat tapahtumat. Kolmannesvuosiraportti 1/2017.

STUK-B 215 Vesterbacka P (toim.). Ympäristön säteilyvalvonta Suomessa. Vuosiraportti 2016. – Strålningsövervakning av miljön i Finland. Årsrapport 2016. – Surveillance of Environmental Radiation in Finland. Annual Report 2016.

STUK-B 214 Kainulainen E (ed.). Regulatory oversight of nuclear safety in Finland. Annual report 2016.

STUK-B 213 Pastila R (toim.). Säteilyn käyttö ja muu säteilylle altistava toiminta. Vuosiraportti 2016.

STUK-B 212 Kainulainen E (toim.). Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonta. Vuosiraportti 2016.

STUK-B 211 Okko O (ed.). Implementing nuclear non-proliferation in Finland. Regulatory control, international cooperation and the Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty. Annual report 2016.

STUK-B 210 Julin S (toim.). Varautuminen säteilytilanteisiin ja poikkeavat tapahtumat. Kolmannesvuosiraportti 3/2016.